

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton dan baja merupakan dua jenis material struktur yang umum digunakan dalam konstruksi suatu bangunan. Kedua jenis material tersebut kadang kala saling membantu satu sama lain, namun bisa juga berdiri sendiri-sendiri, sehingga banyak struktur dengan bentuk dan fungsi yang serupa dapat dibangun dengan beton atau baja.

Beton merupakan material yang relatif kuat terhadap beban tekan tetapi lemah terhadap beban tarik. Untuk memperoleh struktur bangunan yang relatif kuat terhadap beban tarik, maka ditambahkan baja tulangan di dalamnya. Kombinasi antara beton dan baja tulangan tersebut dikenal dengan nama beton bertulang sebagai struktur yang optimal pada konstruksi suatu bangunan. Hal ini bukan karena sifat mekaniknya saja yang relatif baik, tetapi beton bertulang juga memiliki sifat tahan lama.

Hampir di setiap bangunan sipil, baik itu gedung, jembatan maupun bangunan air, beton bertulang digunakan sebagai struktur utama maupun struktur pelengkap. Beton bertulang pada bangunan gedung terdiri dari beberapa elemen struktur, misalnya balok, kolom, plat lantai, pondasi, *sloof*, ring balok, ataupun plat atap.

Balok dikenal sebagai elemen lentur, yaitu elemen struktur yang dominan memikul gaya dalam berupa momen lentur dan juga geser, maka pada beton bertulang sebagai elemen balok umumnya diberi tulangan memanjang (lentur) dan tulangan sengkang (geser). Tulangan lentur digunakan untuk menahan pembebanan momen lentur yang terjadi pada balok, sedangkan tulangan geser untuk menahan pembebanan gaya geser.

Perpaduan antara beton dan baja pada beton bertulang, akan menghasilkan material konstruksi yang dapat diandalkan. Kontruksi bangunan sangat rawan terhadap bahaya kebakaran yang dapat mengakibatkan terjadinya

perubahan suhu dalam waktu yang relatif singkat. Beton bertulang tidak terbakar atau tidak menghasilkan titik api tetapi menyerap dan menyimpan panas, sehingga air yang terjebak dalam pori akan menguap. Secara teoritis air menguap pada suhu 100°C akan tetapi karena terjebak pori, diperkirakan menguap pada suhu 200°C , pada kondisi ini beton belum terpengaruh kuat tekannya. Pada kondisi kebakaran akan menimbulkan suhu yang tidak terkontrol dan memungkinkan suhu melebihi 200°C , kondisi inilah yang akan mempengaruhi kekuatan struktur beton bertulang. Salah satu bagian yang penting dalam konstruksi adalah balok, untuk itu perlu dilakukan penelitian terhadap kuat lentur balok beton bertulang pasca bakar.

Bahan yang digunakan dalam penelitian balok beton bertulang ini adalah pasir, semen, krikil, air, dan tulangan baja. Penelitian ini hanya akan meninjau kekuatan lentur balok tersebut.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi topik utama dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Analisis kuat lentur balok beton bertulang dengan penambahan baja bertulang yang dipasang menyilang sebelum dan pasca bakar dengan variasi waktu.
- 2) Perbandingan kuat lentur balok beton bertulang secara eksperimen laboratorium dengan analisis teoritis.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui kuat lentur maksimal balok beton bertulang dengan penambahan baja bertulang yang dipasang menyilang sebelum dan pasca bakar dengan variasi waktu.
- 2) Mengetahui perbandingan kuat lentur balok beton bertulang secara eksperimen laboratorium dengan kuat lentur balok beton bertulang secara analisis teoritis.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Manfaat secara teoritis, dapat memberikan analisis secara ilmiah tentang perbedaan kuat lentur balok beton dengan penambahan baja bertulang yang dipasang menyilang sebelum dan pasca bakar dengan variasi waktu.
- 2) Manfaat secara praktis, dapat dijadikan acuan atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Bahan – bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain :
 - (a) Semen *Portland* jenis I merk Tiga Roda
 - (b) Pasir, berasal dari Klaten Jawa Tengah
 - (c) Kerikil, berasal dari Wonogiri
 - (d) Air, berasal dari Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil UMS
 - (e) Tulangan baja, berasal dari toko bahan bangunan di Surakarta
 - (f) Bekesting untuk cetakan balok beton bertulang digunakan kayu sengon
 - (g) Baja yang digunakan untuk tulangan pokok \varnothing 8 mm
 - (h) Baja yang digunakan untuk penambahan kuat lentur \varnothing 6 mm
 - (i) Balok beton dengan dimensi 100 cm x 15 cm x 20 cm
 - (j) Sumber api menggunakan burner
- 2) Pengujian di Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil UMS, dengan macam pengujiannya adalah :
 - a. Pengujian kuat tekan beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 10 buah
 - b. Pembakaran beton dilakukan setelah umur beton 28 hari
 - c. Pengujian kuat tarik baja tulangan berdiameter 8 mm dan 6 mm
 - d. Pengujian kuat lentur balok beton bertulang dengan penambahan baja tulangan yang dipasang menyilang berukuran 100 cm x 15 cm dengan tebal 20 cm sebanyak 2 buah tanpa bakar (0 menit).
 - e. Pengujian kuat lentur balok beton bertulang dengan penambahan baja tulangan yang dipasang menyilang berukuran 100 cm x 15 cm dengan tebal

- 20 cm sebanyak 2 buah dengan waktu pembakaran 30 menit.
- f. Pengujian kuat lentur balok beton bertulang dengan penambahan baja tulangan yang dipasang menyilang berukuran 100 cm x 15 cm dengan tebal 20 cm sebanyak 2 buah dengan waktu pembakaran 60 menit.
 - g. Pengujian kuat lentur balok beton bertulang dengan penambahan baja tulangan yang dipasang menyilang berukuran 100 cm x 15 cm dengan tebal 20 cm sebanyak 2 buah dengan waktu pembakaran 90 menit.
 - h. Pengujian kuat lentur balok beton bertulang dengan penambahan baja tulangan yang dipasang menyilang berukuran 100 cm x 15 cm dengan tebal 20 cm sebanyak 2 buah dengan waktu pembakaran 120 menit.
- 3) Baja tulangan direncanakan dengan mutu sebesar $f_y = 240$ MPa.
 - 4) Beton direncanakan dengan mutu (kuat tekan) sebesar $f'_c = 20$ MPa.
 - 5) Perencanaan campuran adukan beton dengan menggunakan perbandingan berat antara semen, pasir, kerikil yaitu perbandingan 1:2:3.
 - 6) Bentuk penampang balok beton bertulang adalah persegi empat.
 - 7) Beban yang bekerja pada benda uji adalah beban arah vertikal
 - 8) Perawatan beton selama 28 hari.
 - 9) Fas (faktor air semen) adalah 0,5 dari berat perbandingan semen

E. Keaslian Penelitian

Di wilayah Surakarta khususnya Universitas Muhammadiyah Surakarta sepengetahuan penulis belum ada penelitian tentang kuat lentur balok beton bertulang dengan penambahan baja tulangan yang dipasang menyilang sebelum dan pasca bakar dengan variasi waktu, sehingga perlu kiranya ada penelitian mengenai ini.

Pada penelitian terdahulu pembahasan ini telah dilakukan oleh (Koresj B.Sirait, 2003) yang membahas tentang “ Kajian Perilaku Beton Bertulang Pasca Bakar “ dengan ukuran benda uji 15 cm x 25 cm x 32 cm, terletak pada tumpuan sederhana. Pembebanan pada Uji Lentur menunjukkan penurunan daya pikul sebesar 26%, demikian juga pada Uji Tekan Beton menunjukkan penurunan kuat tekan beton sebesar 65% dari kekuatan awal.